

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 04-372073

(43)Date of publication of application : 25.12.1992

(51)Int.Cl.

G06F 15/64

G06F 15/68

H04N 1/40

(21)Application number : 03-174803

(71)Applicant : FUJI FACOM CORP
FUJI ELECTRIC CO LTD

(22)Date of filing : 20.06.1991

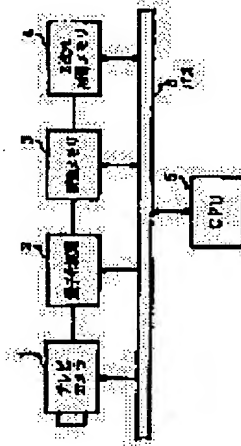
(72)Inventor : ICHINOHE HITOSHI
HONGO YASUO

(54) METHOD FOR DECIDING THRESHOLD VALUE FOR BINARIZATION

(57)Abstract:

PURPOSE: To eliminate troublesome operation by extracting density data and automatically deciding the threshold value for input image binarization.

CONSTITUTION: An image inputted through a TV camera 1 is quantized by a quantization circuit 2 and stored in an image memory 3. A two-dimensional local part memory 4 generates a plurality of subwindows against the image stored in a memory 3 and extracts the density data for each sub-window. A CPU5 controls each part and executes the processing based on the density data and the like to be supplied from the two-dimensional local part memory 4. In short, the degree of contrast for the input image is obtained, its distribution curve data is prepared, the opposed intensity of the image is obtained, its distribution curve data is prepared, the frequency distribution (histogram) between the opposed intensity and the degree of contrast is prepared. The binarization threshold value is decided based on this histogram.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the
examiner's decision of rejection or application converted
registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of
rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2000 Japanese Patent Office

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平4-372073

(43) 公開日 平成4年(1992)12月25日

(51) Int.Cl. ⁵	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
G 0 6 F 15/64	4 0 0 L	8840-5L		
15/68	3 2 0 Z	8420-5L		
H 0 4 N 1/40	1 0 3 A	8943-5C		

審査請求 未請求 請求項の数 1 (全 5 頁)

(21) 出願番号 特願平3-174803

(22) 出願日 平成3年(1991)6月20日

(71) 出願人 000237156

富士ファコム制御株式会社

東京都日野市富士町1番地

(71) 出願人 000005234

富士電機株式会社

神奈川県川崎市川崎区田辺新田1番1号

(72) 発明者 一戸 均

東京都日野市富士町1番地 富士ファコム
制御株式会社内

(72) 発明者 本郷 保夫

東京都日野市富士町1番地 富士ファコム
制御株式会社内

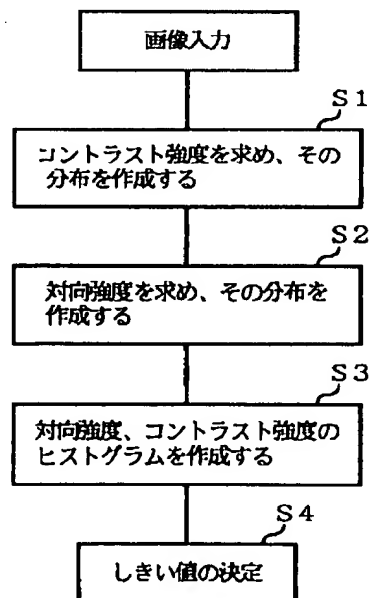
(74) 代理人 弁理士 松崎 清

(54) 【発明の名称】 2値化のためのしきい値決定方法

(57) 【要約】

【目的】 入力画像2値化のためのしきい値を自動的に決定できるようにし、面倒な作業を不要にする。

【構成】 ステップS1で入力画像のコントラスト強度とその分布を作成し、ステップS2で対向強度とその分布を作成した後、その結果からステップ3でコントラスト強度と対向強度のヒストグラムを作成し、その鞍部から2値化しきい値を自動的に決定し得るようにする。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 量子化された入力画像に対し一定大きさのサブウィンドウを複数個発生させ、着目サブウィンドウと最も濃度差の大きい周辺サブウィンドウとの濃度差として定義されるコントラスト強度を求めてその分布を作成した後、着目サブウィンドウと2番目に濃度差の大きい周辺サブウィンドウとの濃度差から着目サブウィンドウと最も濃度差の小さい周辺サブウィンドウとの濃度差を差し引いた量で定義される対向強度を求めてその分布を作成し、しかる後コントラスト強度および対向強度のヒストグラムを作成し、このヒストグラムにもとづきしきい値を決定することを特徴とする2値化のためのしきい値決定方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】 この発明は、印刷文字、レーザ刻印文字、スタンプ文字などの線図形の2値化方法、特に2値化のためのしきい値を自動的に決定するための方法に関する。

【0002】

【従来の技術】 この種の2値化方式として、出願人は以下の如きものを提案している（特開昭62-267887号公報；以下、提案方式ともいう）。図8はかかる提案方式の概要を説明するための説明図である。これは、入力画像に対して着目画素を含む着目サブウィンドウSW0の周囲8ヵ所に、線幅以上離れた位置に周辺サブウィンドウSW1～SW8を配置し、着目画素が線分画素かどうかの判定を次の2条件にて決定するようにしたものである。

(1) 対向条件

着目画素との差（対向強度）が一定値以上の周辺画素が一定数以上存在すること。つまり、中心が線分濃度であれば、周辺の少なくとも2画素以上は背景画素である。

(2) 着目画素との差（コントラスト強度）が一定値以下の周辺画素が一定数以上存在すること。

つまり、中心が線分の一部であれば、周辺サブウィンドウの少なくとも1つには線分の延長が掛かっているため、中心とほぼ同じ線分濃度である。図9はこのような手法による判断結果を説明するための説明図である。すなわち、同図（イ）、（ロ）および（ハ）は文字部と判断される例であり、同図（ニ）、（ホ）および（ヘ）は背景部と判断される例である。なお、同図の各四角形は個々のサブウィンドウを示し、斜線部は画像を示す。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】 しかしながら、上記の提案方式では対向強度およびコントラスト強度についての客観的な決定方法が無く、条件設定の最適値は対象毎に試行を繰り返して決めるようにしている。このため、対象や照明が変わる毎に最適値を決めるための作業が必要となり、時間が掛かるだけでなく熟練を必要とするな

どの問題がある。したがって、この発明の課題は2値化のためのしきい値を自動的に決定し得るようにし、そのための煩雑な作業を不要にすることにある。

【0004】

【課題を解決するための手段】 このような課題を解決するため、この発明では、量子化された入力画像に対し一定大きさのサブウィンドウを複数個発生させ、着目サブウィンドウと最も濃度差の大きい周辺サブウィンドウとの濃度差として定義されるコントラスト強度を求めてその分布を作成した後、着目サブウィンドウと2番目に濃度差の大きい周辺サブウィンドウとの濃度差から着目サブウィンドウと最も濃度差の小さい周辺サブウィンドウとの濃度差を差し引いた量で定義される対向強度を求めてその分布を作成し、しかる後コントラスト強度および対向強度のヒストグラムを作成し、このヒストグラムにもとづきしきい値を決定することを特徴としている。

【0005】

【作用】 コントラスト強度、対向強度をそれぞれ定義すると、文字部ではコントラスト強度、対向強度ともに大きく、背景部ではコントラスト強度、対向強度ともに小さくなるので、コントラスト強度と対向強度を個別に求めて両者の頻度ヒストグラムを作成し、この頻度ヒストグラムにもとづき2値化のためのしきい値を自動的に決定できるようにする。

【0006】

【実施例】 図1はこの発明の実施例を示すフローチャート、図2はこの発明が適用される装置構成図である。図2に示すように、この発明が適用される装置は撮像装置としてのテレビカメラ1、量子化回路（またはアナログ／デジタル変換器）2、画像メモリ3、2次元局部メモリ4、処理装置（CPU）5およびバス6などから構成される。つまり、テレビカメラ1を介して入力される画像は量子化回路2において量子化され（濃度値に変換され）、画像メモリ3に格納される。2次元局部メモリ4はメモリ3に格納された画像に対して、図8で説明したような複数のサブウィンドウを生成して各サブウィンドウに関する濃度データを抽出する。CPU5は上記各部の制御を行なうとともに、2次元局部メモリ4から与えられる濃度データ等にもとづき図1に示すような処理を実行する。すなわち、上記の如く取り込まれた入力画像に対し、まずステップS1ではコントラスト強度を求め、その分布曲線データを作成する。ステップS2では画像の対向強度を求め、その分布曲線データを作成する。ステップS3では対向強度とコントラスト強度の頻度分布（ヒストグラム）を作成し、このヒストグラムにもとづきステップS4で2値化しきい値を決定する。

【0007】 以下、この発明の実施例について、具体的に説明する。まず、コントラスト強度を求める。図3はコントラスト強度の求め方を説明するための説明図である。同図において、SW0は着目サブウィンドウ、SW

1～SW8は周辺サブウィンドウを示し、各サブウィンドウは3×3画素からなるものとし、3×3画素の濃度値の平均値を平均濃度と定義する。n番目のサブウィンドウの平均濃度をD(n)として表わす。ただし、画像を量子化により例えば256階調(0～255)で表現*

$$C = \text{Max} \{ D(n) - D(0) \}$$

ただし、n=1～8とし、D(n) - D(0) > 0とする。 … (1)

の如く定義される。つまり、着目サブウィンドウと最も濃度差の大きい周辺サブウィンドウとの濃度差として定義する。例えば、図3でMax=D(3)とすると、コントラスト強度Cは、
C=D(3) - D(0)
となる。

$$\text{Min} \{ |D(n) - D(0)| \}$$

ただし、n=1～8とする。

また、周辺サブウィンドウのうち2番目に大きい濃度差を持つものと、着目サブウィンドウとの濃度差を(3)★

$$\text{Max} 2 \{ D(n) - D(0) \}$$

ただし、n=1～8とし、D(n) - D(0) > 0とする。 … (3)

このようにすると、対向強度Sは、

$$S = \text{Max} 2 \{ D(n) - D(0) \} - \text{Min} \{ |D(n) - D(0)| \}$$

… (4)

として表わされる。例えば、図4でMax 2=D(4)、Min=D(5)とすれば、対向強度Sは、
S=D(4) - D(5)
となる。

【0009】ここで、コントラスト強度と対向強度との関係について考えると、

1) 着目サブウィンドウと周辺サブウィンドウの1つが線分濃度である場合は、コントラスト強度、対向強度とも大きい。

2) 着目サブウィンドウが黒色ノイズで、周辺サブウィンドウが全て背景濃度である場合は、コントラスト強度は大きくて対向強度は小さい。

3) サブウィンドウが9個とも全て黒色濃度、または背景と同じく白色濃度である場合は、コントラスト強度、対向強度とも小さい。

の如くなり、この関係を図示すると図5のようになる。つまり、1)項の場合は線分を示し、3)項の場合は背☆

$$C \geq C_0, S \geq S_0$$

このようにして、コントラスト強度と対向強度の分布を作成して両者の頻度ヒストグラムを作成することにより、文字部、背景部を互いに分離するための客観的なしきい値を自動的に決定することができる。

【0011】

【発明の効果】この発明によれば、①対象とする画像全体について、コントラスト強度、対向強度の分布を1回プロットするだけで、文字部と背景部とを判別するためのしきい値を自動的に決定することができる。②しきい値が客観的に決定できるため、従来のように熟練者に頼

*する場合、黒色ほど数値が小さく、白色は255に近い値で示す。すなわち、ここでは文字部を黒、背景を白としている。このようにすると、コントラスト強度Cは、着目サブウィンドウの平均濃度をD(0)として、

※【0008】図4は対向強度を説明するための説明図である。コントラスト強度の場合と同じくサブウィンドウとその濃度を求め、まず周辺サブウィンドウのうち着目サブウィンドウに最も濃度値の近いものを(2)式で表わす。

★式で表わす。

☆景を示すことになるので、コントラスト強度と対向強度との関係から両者を区別するためのしきい値を求め得ることが分かる。

【0010】図6はコントラスト強度(C)を横軸に、対向強度(S)を縦軸に取り、着目画素の分布を等頻度分布で示すグラフである。同図からも明らかなように、コントラスト強度、対向強度とも大である分布と、コントラスト強度、対向強度とも小である分布とが分離して2つのピークを持つことが分かる。また、図6の頻度分布(ヒストグラム)を3次元的に表現すると図7のようになる。頻度の低い順にH1、H2、H3の符号を付して示す。頻度を上げて行くことにより、2つの山に明瞭に分離されることが分かる。そこで、この図から例えばコントラスト強度Cのしきい値をC0、対向強度のしきい値をS0の如く決めると、着目サブウィンドウが線分である条件は、次の(5)式のように表わされる。

… (5)

ることなく安定した設定を短時間に行なうことができる。などの利点が得られる。

【図面の簡単な説明】

【図1】この発明の実施例を示すフローチャートである。

【図2】この発明が実施される装置構成を示す概要ブロック図である。

【図3】コントラスト強度を説明するための説明図である。

【図4】対向強度を説明するための説明図である。

(4)

(4)

特開平4-372073

5

6

【図5】コントラスト強度と対向強度との関係を説明するための説明図である。

【図6】コントラスト強度と対向強度との2次元的な分布例を説明するための説明図である。

【図7】コントラスト強度と対向強度との3次元的な分布例を説明するための説明図である。

【図8】提案方式の概要を説明するための説明図である。

【図9】図8で文字部または背景部と判断する例を説明するための説明図である。

【符号の説明】

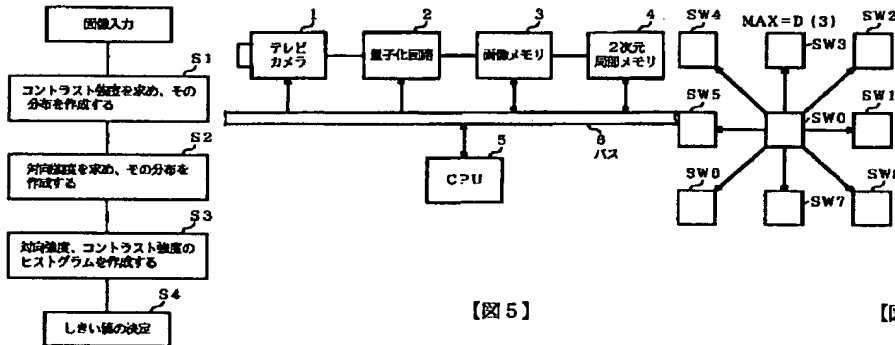
- 1 テレビカメラ
- 2 量子化回路
- 3 画像メモリ
- 4 2次元局部メモリ
- 5 処理装置 (CPU)
- 6 バス
- C コントラスト強度
- S 対向強度

10

【図1】

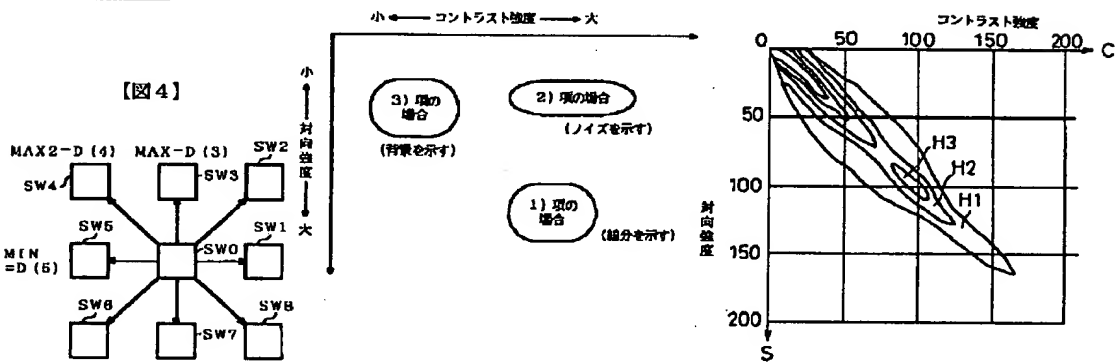
【図2】

【図3】

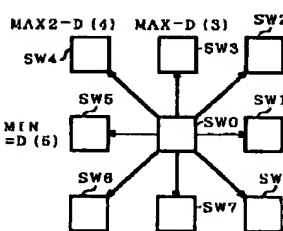


【図5】

【図6】

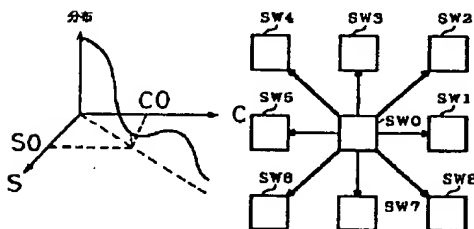


【図4】



【図7】

【図8】



(5)

(5)

特開平4-372073

【図9】

